

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

A7

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-049647

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl.

H04B 1/40

(21)Application number : 10-229491

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 31.07.1998

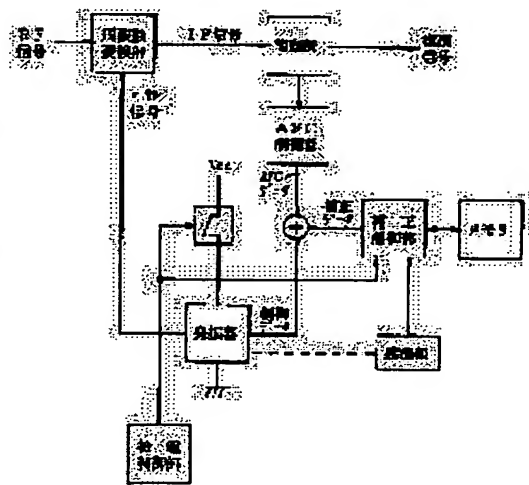
(72)Inventor : OIDE TAKAYOSHI

## (54) RADIO TERMINAL EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To control an output frequency to a prescribed value from the beginning even if power is intermittently fed to a local oscillator in a radio terminal equipment.

**SOLUTION:** This radio terminal equipment is provided with a voltage control-type oscillator generating a local oscillation signal for frequency-converting a received wave, a demodulation part demodulating a received symbol from the intermediate signal of the received wave, an AFC control part generating an AFC signal added to the oscillator so as to synchronize the demodulation phase of the demodulation part with a transmission side, a power feeding control part which intermittently controls power feeding to at least the oscillator, a memory storing correction data which is previously regulated so that an output frequency from the beginning is set to be a prescribed constant value with time lapse after power is supplied to the oscillator and a correction control part reading corresponding correction data from the memory in accordance with time lapse after power is supplied and correcting the AFC signal.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-49647

(P2000-49647A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 B 1/40

識別記号

F I

H 0 4 B 1/40

テーマコード(参考)

5 K 0 1 1

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-229491

(22) 出願日 平成10年7月31日 (1998.7.31)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 大出 高義

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100097087

弁理士 ▲高▼須 宏

Fターム(参考) 5K011 DA06 EA01 KA03 KA15

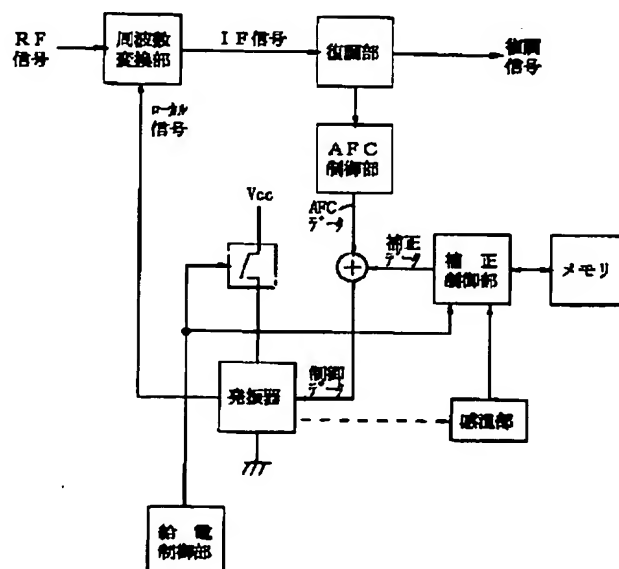
(54) 【発明の名称】 無線端末装置

(57) 【要約】

【課題】 無線端末装置に関し、ローカル発振器に間欠給電をしてもその出力周波数を当初より所要に制御可能なことを課題とする。

【解決手段】 受信波を周波数変換するためのローカル発振信号を生成する電圧制御型の発振器と、受信波の中間周波信号から受信シンボルを復調する復調部と、復調部の復調位相を送信側に同期させるべく発振器に加えるAFC信号を生成するAFC制御部と、少なくとも発振器への給電を間欠制御する給電制御部と、発振器への電源投入後の時間経過に対して当初からの出力周波数を所定の一定とするように予め規定された補正データを記憶しているメモリと、電源投入後の経過時間に応じてメモリから対応する補正データを読み出し、AFC信号の補正を行う補正制御部とを備える。

本発明の原理を説明する図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信波を周波数変換するためのローカル発振信号を生成する電圧制御型の発振器と、受信波の中間周波信号から受信シンボルを復調する復調部と、前記復調部の復調位相を送信側に同期させるべく前記発振器に加える A F C 信号を生成する A F C 制御部と、少なくとも前記発振器への給電を間欠制御する給電制御部と、前記発振器への電源投入後の時間経過に対して当初からの出力周波数を所定の一定とするように予め規定された補正データを記憶しているメモリと、前記電源投入後の経過時間に応じて前記メモリから対応する補正データを読み出し、前記 A F C 信号の補正を行う補正制御部とを備えることを特徴とする無線端末装置。

【請求項 2】 補正データは予め複数の発振器につき求めた各補正データの最頻値又は平均値からなることを特徴とする請求項 1 に記載の無線端末装置。

【請求項 3】 発振器の周囲温度を検出する感温部を更に備え、メモリは複数種の温度について予め規定された各補正データを記憶していると共に、補正制御部はメモリの現時点に対応する各温度の補正データから前記感温部の検出温度に対応する補正データを演算により求め、A F C 信号の補正を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の無線端末装置。

【請求項 4】 発振器の周囲温度を検出する感温部を更に備え、メモリは単一種の温度について予め規定された補正データを記憶していると共に、補正制御部は、メモリの現時点から前記単一の温度と前記感温部の検出した現温度との差に相当する経過時間分オフセットした位置より補正データを読み出し、A F C 信号の補正を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の無線端末装置。

【請求項 5】 受信波を周波数変換するためのローカル発振信号を生成する電圧制御型の発振器と、受信波の中間周波信号から受信シンボルを復調する復調部と、前記復調部の復調位相を送信側に同期させるべく前記発振器に加える A F C 信号を生成する A F C 制御部と、少なくとも前記発振器への給電を間欠制御する給電制御部と、電源投入後の前記発振器の出力周波数を定期的に計測すると共に、該周波数と目標周波数との差を求めて該周波数差をゼロとするための補正データを逐次生成し、前記 A F C 信号の補正を行う補正制御部とを備えることを特徴とする無線端末装置。

【請求項 6】 復調部及び又は補正制御部で使用するクロック信号を発振器を原振とする P L L 回路から提供するように構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 に記載の無線端末装置。

【請求項 7】 復調部及び又は補正制御部で使用するクロック信号を実時間タイマ用のクロック発振器から提供するように構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 に記載の無線端末装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線端末装置に関し、更に詳しくは移動通信システムの携帯端末等に適用して好適なる無線端末装置に関する。

10 【0002】近年、移動通信の分野ではマルチメディア対応が進められており、ビデオ映像等の大量データを高速に伝送することが望まれている。この高速通信を実現するものとしては、Q P S K 等の位相変調と直接コード拡散とを併用した所謂 C D M A (Code Division Multiple Access) 方式が注目されているが、正確なコード同期やコード逆拡散を得るために高精度なローカル周波数制御が要求される。また携帯機には一貫して小型・軽量化、低消費電力化（即ち、通話時間の伸長化）が求められている。

## 20 【0003】

【従来の技術】図 11、図 12 は従来技術を説明する図 (1)、(2) で、図 11 は従来の無線端末装置（デジタル携帯電話）の構成を示している。

【0004】図において、11 はアンテナ、12 は送受分波スイッチ、13 は R F 帯の低ノイズアンプ (L N A)、14 は 1 s t ミキサ、15 は 1 s t I F 帯のバンドパスフィルタ (B P F)、16 は 2 n d ミキサ、17 は 2 n d I F 帯のバンドパスフィルタ (B P F)、18 は I F アンプ (I F A)、19 は例えば Q P S K 方式による復調部、20 は復調用のローカル発振器、21 は受信シンボルの識別部、22 は A F C 回路部 (A F C : Automatic Frequency Control)、23 は D / A 変換器 (D / A)、24 は電圧制御型温度補償水晶発振器 (V C T C X O)、25 は V C T C X O 24 を原振として 2 n d ローカル信号 2 n d L o を生成する P L L 回路部 (P L L)、26 は周波数シンセサイザ、27 は A / D 及び D / A 変換その他のデジタル制御に使用するクロック信号を発生するクロック発振器 (O S C)、28 は Q P S K 方式による変調部、29 は送信部である。

40 【0005】更に、31 は C D M A 方式 (T D M A 方式でも良い) による C D M A 同期制御部、32 は音声符号のコーデック (C O D E C)、33 は音声信号のベースバンド処理部、34 はスピーカ (S P K)、35 はマイク (M I C)、41 は本端末装置の主制御及び処理（呼処理等）を行う C P U、42 は C P U 41 が実行する制御プログラム等を記憶している R A M、R O M、E E P R O M 等から成るメモリ (M E M)、43 は本体表面のコンソール部 (C S L)、44 は L C D 等からなる表示部 (D S P)、45 は電源 O N / O F F キー、ダイヤルキー等を備えるキーボード部 (K B D)、46 は C P U

41の共通バスである。

【0006】なお、図示しないが、CDMA同期制御部31は、受信データRDのコード逆拡散部、送信データTDのコード拡散部、及び基地局との同期を得るための整合フィルタを含む同期検出部等を備えている。

【0007】係る構成により、アンテナ11からのRF信号はLNA13で増幅され、1st, 2ndミキサ15, 17により第1, 第2のIF信号に変換され、更にIFA18で非線形増幅され、復調部19で直交ベースバンド信号I, Q(但し、コード拡散されている)に復調される。この時、もしベースバンド復調信号I, Qの位相情報を正確に再生できないと、逆拡散コードとの位相が一致せず、復調信号I, Qを正確に逆拡散できない。

【0008】そこで、AFC22は、バースト波中の所定の信号{例えばプリアンプル中のユニークワード又は制御信号中の一部特定な信号(例えばシンボル「0」等)}につき、これを復調した直交ベースバンド信号I, Qの振幅 $I_m$ ,  $Q_m$ を用いて復調シンボルの位相データ $\theta$ を、

$$\theta = \arctan(Q_m / I_m)$$

により求める。

【0009】更に、時刻 $t$ における位相データ $\theta(t)$ と $\tau$ 秒前の位相データ $\theta(t-\tau)$ とにより位相差 $\Delta\theta$ を求め、これを時間微分して単位時間当たりの周波数差 $\Delta f$ を求める。更に、この周波数差 $\Delta f$ をゼロとする様なAFCデータ $V_{AFC}$ を求め、該 $V_{AFC}$ は $D/A23$ で $D/A$ 変換され、VCTCXO24の電圧(周波数)制御端子に加えられ、これによりVCTCXO24の出力周波数はPLL25を含むAFCループを介して上記周波数差 $\Delta f$ をゼロとする方向に制御される。

【0010】なお、PLL25においては、電圧制御発振器VCOの出力の $1/N$ 分周信号とVCTCXO24の出力の $1/M$ 分周信号とが位相比較部PDで位相比較され、その位相差信号がループフィルタLFに加えられる。更にこのループフィルタLFの出力信号はVCOにフィードバックされ、これによりVCOは上記位相差をゼロとするような周波数で発振する。

【0011】こうして、本端末における正確なシンボル復調及びコード逆拡散が可能となる。また本端末はこのVCTCXO24を原振としデータ送信を行う。そして、以上の動作により基地局と本端末間の周波数同期が維持され、安定かつ高品位な通信を行える。

【0012】図12(A)は温度補償制御に間接制御方法を用いたVCTCXO24の回路図を示している。図において、入力の制御電圧 $v_i$ は抵抗 $R1 \sim R3$ 及びサーミスタTH1, TH2からなる抵抗分圧回路で分圧され、制御電圧 $v_o$ に変換される。この時、サーミスタTH1, TH2は周囲温度に従って分圧比を調整(補償)するように働き、制御電圧 $v_o$ の温度補償回路をなす。

更に、この制御電圧 $v_o$ は可変容量素子(バリキャップ)VCの容量を変化させ、これに応じて水晶振動子Xを含む発振器OSCの発振周波数 $f_o$ が変化する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この様なVCTCXO24に対して必要な時だけ給電(即ち、間欠給電)できれば、端末の消費電力を更に節約できる。しかし、一般にサーミスタTH1, TH2の感温度特性には時間遅延があるため、電源投入によりVCTCXO24の内部温度 $T$ が上昇すると、これに温度補償が追いつかず、VCTCXO24の出力周波数が変動してしまう。

【0014】図12(B)は一例のVCTCXO24の時間-周波数特性を示す図で、周囲温度が高温( $70^\circ\text{C}$ )、常温( $25^\circ\text{C}$ )、低温( $-20^\circ\text{C}$ )の各場合につき、電源投入(PW-ON)後の経過時間 $t$ に対する出力周波数 $f$ の代表的な変化の態様を示している。所要(目標)の出力周波数 $f_o$ に安定するまでの所要時間 $t_o$ としては、数分~数十分のデータが得られており、このため、従来は、VCTCXO24に対して間欠給電を行うことが出来ず、一層の低消費電力化が図れなかった。

【0015】本発明は上記従来技術の問題点に鑑み成されたもので、その目的とする所は、ローカル発振器(例えばVCTCXO24)に間欠給電をしてもその出力周波数を当初より所要に制御可能な無線端末装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の課題は例えば図1の構成により解決される。即ち、本発明(1)の無線端末装置は、受信波を周波数変換するためのローカル発振信号を生成する電圧制御型の発振器と、受信波の中間周波信号から受信シンボルを復調する復調部と、前記復調部の復調位相を送信側に同期させるべく前記発振器に加えるAFC信号を生成するAFC制御部と、少なくとも前記発振器への給電を間欠制御する給電制御部と、前記発振器への電源投入後の時間経過に対して当初からの出力周波数を所定の一定とするように予め規定された補正データを記憶しているメモリと、前記電源投入後の経過時間に応じて前記メモリから対応する補正データを読み出し、前記AFC信号の補正を行う補正制御部とを備えるものである。

【0017】本発明(1)においては、発振器への電源投入後の経過時間に応じてメモリから対応する補正データを読み出し、AFC信号の補正を行う構成により、発振器への間欠給電にも係わらず、電源投入当初から所要(目標)の出力周波数が得られることとなり、よって復調部を含む受信系回路はAFCループを速やかに同期に引き込める。即ち、本端末の間欠受信動作が電源投入後速やかに、かつ適正に行われる。また、発振器への間欠

給電により、端末装置の一層の低消費電力化（即ち、通話時間の伸長化）が図れる。

【0018】好ましくは、本発明（2）においては、上記本発明（1）において、補正データは予め複数の発振器につき求めた各補正データの最頻値又は平均値からなる。従って、少ないメモリ容量でAFC信号を効率良く補正できる。なお、複数の発振器とは、例えば同一の製造ロットから抽出した複数の発振器を言う。

【0019】また好ましくは、本発明（3）においては、上記本発明（1）において、発振器の周囲温度を検出する感温部を更に備え、メモリは複数種の温度について予め規定された各補正データを記憶していると共に、補正制御部はメモリの現時点に対応する各温度の補正データから前記感温部の検出温度に対応する補正データを演算により求め、AFC信号の補正を行う。

【0020】ここで、複数種の温度とは、端末装置が利用され得る環境下での発振器周囲の例えば最高温度と最低温度とを言う。これらの各補正データを利用することで、感温部の検出温度（現温度）に対応する補正データを演算により正確に求められる。従って、比較的少ないメモリ容量によりAFC信号を効率良く正確に補正できる。

【0021】また好ましくは、本発明（4）においては、上記本発明（1）において、発振器の周囲温度を検出する感温部を更に備え、メモリは単一種の温度について予め規定された補正データを記憶していると共に、補正制御部は、メモリの現時点から前記単一の温度と前記感温部の検出した現温度との差に相当する経過時間分オフセットした位置より補正データを読み出し、AFC信号の補正を行う。

【0022】ところで、一般にこの種の発振器の出力周波数特性は、温度補償回路による温度補償が追いつくまでの間は、図12（B）で示した様な態様で推移するが、このことは次の様に考えても實際上と大きな差は生じない。

【0023】即ち、もし発振器の発振が低温時からスタートすると、やがて発振器の温度は常温を通過するが、その後のカーブについては、該発振器の発振が常温時からスタートした場合のカーブと略重ね合わせることが可能である。同様に、更に時間を経過すると、やがて発振器の温度は高温を通過するが、その後のカーブについては、該発振器の発振が高温時からスタートした場合のカーブと略重ね合わせることが可能である。

【0024】従って、ある発振器につき1つ（例えば低温時）のカーブを正確に測定しておけば、このカーブに対する補正データを常温時、高温時等の各補正データとしても利用できる。なお、複数の発振器につきこれらの最頻値や平均値からなる代表的なカーブに対する補正データを求め、これを常温時、高温時等における各補正データとして利用しても良い。

【0025】そこで、本発明（4）においては、メモリは単一種の温度について予め規定された補正データを記憶していると共に、補正制御部は、メモリの現時点から前記単一の温度と前記感温部の検出した現温度との差に相当する経過時間分オフセットした位置より補正データを読み出し、AFC信号の補正を行う。従って、少ないメモリ容量でAFC信号を効率良く正確に補正できる。

【0026】また、本発明（5）の無線端末装置は、受信波を周波数変換するためのローカル発振信号を生成する電圧制御型の発振器と、受信波の中間周波信号から受信シンボルを復調する復調部と、前記復調部の復調位相を送信側に同期させるべく前記発振器に加えるAFC信号を生成するAFC制御部と、少なくとも前記発振器への給電を間欠制御する給電制御部と、電源投入後の前記発振器の出力周波数を定期的に計測すると共に、該周波数と目標周波数との差を求めて該周波数差をゼロとするための補正データを逐次生成し、前記AFC信号の補正を行う補正制御部とを備えるものである。

【0027】本発明（5）においては、電源投入後の発振器の出力周波数を定期的に計測すると共に、該周波数と目標周波数との差を求めて該周波数差をゼロとするための補正データを逐次生成し、AFC信号の補正を行う構成により、予めメモリに補正データを記憶しておく必要がない。即ち、メモリを省略できる。

【0028】また、端末の稼働時に目標周波数との周波数差をゼロとするための補正データをリアルタイムに生成する構成により、端末毎の適正な補正データが自動的に得られる。しかも、この補正データは、端末がどのような温度環境下で使用されていても、適正に得られる。

【0029】好ましくは、本発明（6）においては、上記本発明（1）～（5）において、復調部及び又は補正制御部で使用するクロック信号を発振器を原振とするPLL回路から提供するように構成したものである。従って、復調部及び又は補正制御部に対しては電源投入の当初から安定なクロック信号を提供でき、よってAFCループ等を早期に同期に引き込める。

【0030】また好ましくは、本発明（7）においては、上記本発明（1）～（5）において、復調部及び又は補正制御部で使用するクロック信号を実時間タイマ用のクロック発振器から提供するように構成したものである。通常、実時間タイマは、正確な年月日時分秒を管理するために、常時給電され、かつ高精度で稼働している。従って、復調部及び又は補正制御部に対しては、電源投入の当初から安定なクロック信号を提供でき、よってAFCループ等を早期に同期に引き込める。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に好適なる複数の実施の形態を詳細に説明する。なお、全図を通して同一符号は同一又は相当部分を示すものとする。

【0032】図2は第1の実施の形態による無線端末装置（デジタル携帯電話）の構成を示す図で、メモリから読み出した補正データによりAFCデータの補正を行う場合を示している。

【0033】図において、51は電源投入後の経過時間 $t$ を計数するタイマ回路部（TM）、52は予め規定された補正データを記憶しているROM（又はEEPROM）、53は加算器、55はCPU41等の一部制御回路を除く送／受信回路部（VCTXC024を含む）に間欠給電するための給電スイッチ、56はサーミスタ等を含む感温部である。その他の構成は上記図11、図12で述べたものと同様で良い。

【0034】本端末装置の待ち受け状態において、CPU41は定期的に給電スイッチ55をONにし、VCTXC024を含む受信系回路に間欠給電する。VCTXC024は電源投入後、速やかに発振を開始するが、このままではその出力周波数は目標周波数 $f_0$ には達していない。この状態で、タイマ回路部51は電源投入後の経過時間 $t$ を計数し、ROM52の該時間 $t$ に対応するアドレスからは対応する補正データ $C_t$ が順次読み出される。

【0035】一方、AFC22は、当初より通常のAFC動作を行っても良いが、好ましくは、AFCループの同期引き込み前にAFC22より不安定な値のAFCデータ $V_{AFC}$ が出力されるのを避けるために、一時的に $V_{AFC}$ を所定値（例えば $V_0$ ）に固定する。なお、この所定値 $V_0$ は、予めROM52の補正データを求める時にVCTXC024の制御端子に加えた基準電圧 $v_0$ に対応している。またこのVCTXC024は、電源投入後の十分な時間を経過して周囲温度が安定した後は、制御電圧 $v_0$ で所要（目標）の周波数 $f_0$ で発振するものとする。

【0036】上記ROM52から読み出された補正データ $C_t$ は、加算器53でAFCデータ $V_0$ に加算され、 $D/A23$ で $D/A$ 変換され、VCTXC024の電圧制御端子に加えられる。これによりVCTXC024の制御電圧はオーバドライブされ、その出力周波数は当初より所要（目標）の周波数 $f_0$ に近づく。従って、PLL25を含む受信系のAFCループは当初より所要周波数 $f_0$ 付近で動作することになり、速やかにAFCループを同期に引き込める。その後、AFC22は通常のAFC動作を行い、周波数同期を維持するためのAFCデータ $V_{AFC}$ を生成する。

【0037】なお、このROM52には予め異なる周囲温度毎の各補正データ（カーブ）を記憶しておくことが可能である。この場合は、更に感温部56を備え、感温部56の検出温度（現温度）に従って対応するカーブの補正データを読み出す。

【0038】かくして本第1の実施の形態によれば、VCTXC024に間欠給電をしても、受信系を速やかに

AFCロック状態に引き込めるため、その後の所要の待ち受け動作（CDMA同期制御等）を速やかに、かつ適正に行える。従って、従来のようにVCTXC024に常時給電しておく必要は無く、消費電力を大幅に節約できる。

【0039】図3は実施の形態による補正データ生成処理を説明する図で、補正データの生成は例えば端末装置の製造時に行われる。図3（A）は補正データ生成処理の構成を示しており、図において、54は周波数カウンタ（CTR）である。

【0040】なお、図3（A）のCPU41、MEM42は、本来は外部の補正データ生成装置に備え付けのものであるが、本端末に備え付けのCPU41、MEM42に後述（図4）の補正データ生成プログラムをロードすることで、本端末自身が補正データを生成することも可能である。この場合は、本端末に外部より周波数カウンタ54を接続するだけで補正データを生成できる。

【0041】図3（B）は補正データ生成処理の動作タイミングチャートを示している。なお、この補正データ生成処理を通して、AFCデータ $V_{AFC} = V_0$ の固定とする。図3（B）において、給電制御信号 $SC = 1$ により給電スイッチ55をONにすると、VCTXC024に給電開始される。タイマ回路部51はCPU41からの電源ONタイミング信号 $TC$ に同期して所定時間幅のカウントイネーブル信号 $CE$ を出力する。これを受けたカウンタ54は $CE = 1$ におけるVCTXC024の出力周波数（所定時間幅内のカウント値）を計測し、やがて $CE = 0$ になると、その時のカウント値を保持する。タイマ回路部51は上記 $CE = 0$ となした後、速やかに割込要求 $IRQ$ を出力し、これを受けたCPU41はその時のカウント値 $Q_t$ （最初は $Q_{t1}$ ）を読み込む。

【0042】更に、CPU41は、後述（図4）の演算により、この時点におけるVCTXC024の出力周波数を所要周波数 $f_0$ とするための補正データ $C_{t1}$ を求め、加算器53に出力する。これによりVCTXC024の制御端子には制御データ（ $V_0 + C_{t1}$ ）に相当する制御電圧が加えられ、こうしてVCTXC024の出力周波数 $f_t$ は速やかに所要周波数 $f_0$ に近づく。一方、この補正データ $C_{t1}$ はCPU41の書込パルス信号 $WP$ によりタイマ回路部51からのアドレス $ADD$ に従ってEEPROM（又はROM）52にも書き込まれる。

【0043】以下、同様にして進むが、一旦VCTXC024の出力周波数が $f_0$ になると、その後はVCTXC024の温度上昇と共にカウンタ54の計数値は $f_0$ よりも少し大となる。これに応じて補正データ $C_t$ は徐々に小さくなり、こうして所要時間分（数分～数十分）の各補正データが生成され、EEPROM52に書き込まれる。

【0044】図4は実施の形態による補正データ生成処理のフローチャートで、CPU41がタイマ回路部51



からの割込要求IRQを受け付けるとこの処理に入力する。ステップS1では周波数 $f_t$  (カウント値 $Q_t$ に相当)を読み込む。ステップS2では目標周波数 $f_0$ との差周波数 $\Delta f_t = f_0 - f_t$ を求める。ステップS3では補正データ $C_t$ を $C_t = C_t + g \cdot \Delta f_t$ により更新する。ここで、最初は $C_t = 0$ であり、また $g$ は差周波数 $\Delta f_t$ をゼロに近づけるための補正制御電圧に変換するための係数である。ステップS4では更新後の補正データ $C_t$ の大きさ $|C_t| < TH$ か否かを判別する。ここで、THは所定閾値であり、補正精度により決まる非常に小さい値である。

【0045】 $|C_t| < TH$ の場合はステップS5で補正データ $C_t = 0$ とする。一般に電源投入後の十分な時間を経過すると $|C_t| < TH$ となるが、係る場合には補正データ $C_t = 0$ として実質補正制御を行わないようにし、以後のVCTCXO24の制御を専らAFC制御データ $V_{AFC}$ により行う。従って、VCTCXO24の制御が単純化され、AFCのループ制御が安定化する。

【0046】また上記ステップS4の判別で $|C_t| < TH$ でない場合は上記ステップS5の処理をスキップする。ステップS6では更新後の補正データ $C_t$ を出力する。即ち、この補正データ $C_t$ は加算器53に入力すると共にEEPROM52にも書き込まれる。ステップS7ではカウンタ54をリセットし、この処理を抜ける。こうして、上記電源投入後、以上の補正データ生成処理を所定時間経過まで繰り返し、この区間におけるVCTCXO24の出力周波数を所要周波数 $f_0$ に維持するための各補正データ $C_t$ を順次生成し、EEPROM52に格納する。

【0047】図5は実施の形態によるVCTCXO24の動作特性を説明する図で、図5(A)は稼働時におけるVCTCXO24の時間-補正データ特性を示している。図において、この例では低温時の補正データは相対的に大きく、かつ長い時間をかけて「0」に収束し、高温時の補正データは相対的に小さく、かつ短い時間で「0」に収束している。常温時の補正データはその中間の特性にある。

【0048】図5(B)は稼働時におけるVCTCXO24の時間一周波数特性を示している。なお、補正を掛けない場合の低温時、常温時及び高温時の各時間一周波数特性を点線で示す。補正を掛けた場合のVCTCXO24の出力周波数は、低温時、常温時又は高温時によらず、電源投入後速やかに(好ましくは300 $\mu$ S以内に)目標周波数 $f_0$ に立ち上がり、以後も $f_0$ で安定に推移している。従って、VCTCXO24に対する間欠給電が可能となり、これにより本端末の消費電力の節約が図られる。

【0049】なお、上記補正データの生成及びメモリ52への記憶態様には様々と考えられる。例えば、代表的な温度(常温等)につき、製造時の端末毎に補正データ

を生成して、ROM(又はEEPROM)52に書き込む。この方法は手間がかかるが、端末毎に正確な補正データが得られる。又は複数種の温度につき各補正データを生成して、EEPROM52に書き込む。この場合は、端末は感温部56を備え、温度別の補正データを読み出す。又は端末の製造ロット毎に複数の端末につき求めた各補正データの平均値又は最頻値を求め、当該ロットの全端末につき同一の補正データを書き込んだROM(又はEEPROM)52を各端末に供給する。

10 【0050】図6は第2の実施の形態による無線端末装置の構成を示す図で、1又は2以上の温度に対する記憶補正データから現温度に対応する補正データを演算により求める場合を示している。図において、58は演算部である。その他の構成は上記図2で述べたものと同様で良い。

【0051】図7、図8は第2の実施の形態による補正データの演算を説明する図(1)、(2)で、図7

(A)は高温時及び低温時の各記憶補正データから中間の現温度の補正データを演算により求める場合を示している。

20 【0052】図において、電源投入からの経過時間 $t_i$ における低温時の記憶補正データ $=C_{1i}$ 、高温時の記憶補正データ $=C_{2i}$ とすると、これらを $m_i$ と $n_i$ の比に内分する点 $C_{3i}$ は、  

$$C_{3i} = (m_i C_{1i} + n_i C_{2i}) / (m_i + n_i)$$
 により求められる。

【0053】今、低温時 $=-20^\circ\text{C}$ 、高温時 $=70^\circ\text{C}$ 、常温時 $=25^\circ\text{C}$ と夫々仮定し、かつ低温時の最初の時点の補正データ $C_{11}=100$ 、高温時の最初の時点の補正データ $C_{21}=20$ と仮定すると、この分割指数 $m_1$ 、 $n_1$ は補正データの次元であるが、これは各温度差に比例するから、例えば $m_1=70-25=45$ 、 $n_1=20+25=45$ と夫々定められる。従って、常温時における最初の補正データ $C_{31}$ は、

$$C_{31} = (45 \times 100 + 45 \times 20) / (45 + 45) = 60$$

となる。このような $m_i$ 、 $n_i$ の各値は予め電源投入後の時間経過と共に温度毎に規定されており、よって上記4つのパラメータ $C_{1i}$ 、 $C_{2i}$ 、 $m_i$ 、 $n_i$ から現時点の温度にける補正データが精密に求まる。

40 【0054】図7(B)はこの場合の補正データ演算の構成を示している。なお、実際上は $m_i$ の値が知れば、 $n_i = C_{1i} - (m_i + C_{2i})$ により求まるから、 $n_i$ はメモリに記憶する必要が無い。又は $n_i$ の値が知れば同様に $m_i$ の値が求まる。従って、ROM52には低温時の $C_{1i}$ 、高温時の $C_{2i}$ 及びこれらの中間の各温度に対する $m_i$ 又は $n_i$ の値が記憶されている。

50 【0055】図8(A)は低温時の記憶補正データに基づき常温から高温時に至る任意温度の補正データを演算により求める場合を示している。この方法は、例えば



図8 (A) の低温時の補正カーブを図の左側にオフセットさせた場合に、常温時や高温時の補正カーブと一部が重なる様な場合（一般にこの様な状態は起こり得る）に適用して好適である。

【0056】今、電源投入からの経過時間 $t_i$ における常温時の補正データ $C_{3i}$ を求めたいとする。この時、低温時と常温の温度差 $\Delta T = 20 + 25 = 45^\circ \text{C}$ であるから、該温度差 $\Delta T = 45^\circ \text{C}$ を使用して、対応する時間差 $\Delta t = \alpha \Delta T$ を求める。ここで、係数 $\alpha$ は温度差 $\Delta T$ を時間差 $\Delta t$ に変換する係数である。更に、 $t_j = t_i + \Delta t$ を求め、ROM52のアドレス $t_j$ から補正データ $C_{1j}$ を読み出し、これを補正データ $C_{3i}$ として使用する。同様にして、低温時の補正データ $C_{1k}$ から高温時の補正データ $C_{2i}$ を求めることも可能である。

【0057】かくして、単一の低温時の記憶補正データに基づき任意温度時の補正データが正確に求まる。なお、上記低温時の記憶補正データに代えて、常温時の補正データを記憶するようにしても良い。この場合は、常温時の記憶補正データから任意温度（高温、低温）時の補正データが求まる。但し、この場合の常温時の記憶補正データは、 $t = 0$ の左側の補正データを予め低温時の補正データ特性等に従って補完しておく必要がある。

【0058】一般に、この種の端末が常温下で最も多く使用されることを考えると、むしろ常温時の補正データを生成してこれをメモリに記憶しておくことは、補正精度の向上に繋がる。なお、高温時の記憶補正データに基づき任意温度時の補正データを求める様に構成しても良い。上記いずれにしても、ROM52は単一温度分の補正データを記憶すれば良いので、メモリ容量の大幅な節約となる。

【0059】図8 (B) にこの場合の補正データ演算の構成を示す。図において、演算部58は電源投入からの経過時間 $t_i$ と現時点の検出温度 $T$ とに基づき、温度差に応じてオフセットされた時間 $t_j = t_i + \Delta t$ を求める。ROM52はこのアドレス $t_j$ に対応する補正データ $C_{1j}$ を読み出して加算器53に提供する。

【0060】図9は第3の実施の形態による無線端末装置の構成を示す図で、端末自体がリアルタイムに最適の補正データを求める場合を示している。図において、54はカウンタ (CTR)、57はレジスタ (REG) である。なお、この構成は上記図3 (A) の補正データ生成構成を端末自体に組み込んだ例と言える。

【0061】本端末では、CPU41は上記図4の補正データ生成処理を実行し、これにより上記図3 (B) の各補正データ $C_i$ が実時間で生成され、これにより現時点の温度に対応した上記図5 (A) の各補正データ $C_i$ が実時間で得られる。従って、この場合のVCTCXO24の出力周波数は、周囲温度 $T$ を測定するまでもなく、常に最適な上記図5 (B) の補正後の周波数特性となる。

【0062】かくして、本第3の実施の形態によれば、補正データを記憶するためのROM (EEPROM) 52や、感温部56を省略できるため、回路が大幅に簡略化される。また、VCTCXO24毎の周波数特性のバラツキやVCTCXO24に給電する電源電圧のバラツキ等によらず、常に最適の補正データ $C_i$ を端末毎に生成でき、よって端末毎の補正精度が向上する。

【0063】図10は第4の実施の形態による無線端末装置の構成を示す図で、上記図2等のローカル発振器27に代えて、復調部19等で使用するクロック信号をVCTCXO24を原振とするPLL60より供給する場合を示している。その他の構成については上記第1乃至第3の各実施の形態の構成を採用できる。

【0064】本第4の実施の形態では、PLL60の出力のクロック信号は、電源投入の当初からVCTCXO24の出力の所要周波数 $f_0$ に習って駆動されると共に、該クロック信号はVCTCXO24の出力信号と位相同期しているので、復調部19におけるA/D変換等が適正なタイミングに行われ、よってAFCLループの引き込み等が適正に行われる。

【0065】ところで、実際の携帯電話等においては、時計機能が内蔵されているものが少なくない。この時計機能は、休みなく時を刻む必要があるから、そのクロック発振器 (リアルタイムクロック) には常時給電され、安定かつ精密に動作している。そこで、上記各実施の形態においては、上記OSC27又はPLL60に代えて、図示しないが、この時計用のクロック発振器をクロック信号発生源として使用できる。

【0066】なお、上記各実施の形態ではVCTCXO24への電源投入後の時間経過と共に該VCTCXO24の出力周波数が上昇する場合への適用例を述べたが、逆に時間経過と共にVCTCXO24の出力周波数が下降するような場合でも本発明を適用できることは明らかである。

【0067】また、上記各実施の形態では温度補償制御に間接制御方法を用いたVCTCXO24を使用したのが、本発明は他の直接制御方式、ディジタル制御方式等のローカル発振器にも適用できる。

【0068】また、上記本発明に好適なる複数の実施の形態を述べたが、本発明思想を逸脱しない範囲内で各部の構成、制御、及びこれらの組合せの様々な変更が行えることは言うまでも無い。

【0069】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、ローカル発振器に対しても間欠給電が可能となり、消費電力の一層の節約となる。またローカル発振器に間欠給電をしてもその当初より出力周波数を所要の周波数に立ち上げ、かつこれを正確に維持出来るので、AFCLループの引き込み時間を大幅に短縮できる。

50 【図面の簡単な説明】

13

【図1】本発明の原理を説明する図である。

【図2】第1の実施の形態による無線端末装置の構成を示す図である。

【図3】実施の形態による補正データ生成処理を説明する図である。

【図4】実施の形態による補正データ生成処理のフローチャートである。

【図5】実施の形態によるVCTCXOの動作特性を説明する図である。

【図6】第2の実施の形態による無線端末装置の構成を示す図である。

【図7】第2の実施の形態による補正データの演算を説明する図(1)である。

【図8】第2の実施の形態による補正データの演算を説明する図(2)である。

【図9】第3の実施の形態による無線端末装置の構成を示す図である。

【図10】第4の実施の形態による無線端末装置の構成を示す図である。

【図11】従来技術を説明する図(1)である。

【図12】従来技術を説明する図(2)である。

【符号の説明】

11 アンテナ

13 低ノイズアンプ(LNA)

14, 16 ミキサ

14

15, 17 バンドパスフィルタ(BPF)

18 IFアンプ(IFA)

20 ローカル発振器

22 AFC回路部

24 電圧制御型温度補償水晶発振器(VCTCXO)

25 PLL回路部(PLL)

27 クロック発振器(OSC)

32 コーデック(CODEC)

34 スピーカ(SPK)

35 マイク(MIC)

41 CPU

42 メモリ(MEM)

43 コンソール部(CSL)

44 表示部(DSP)

45 キーボード部(KBD)

46 共通バス

51 タイマ回路部(TM)

52 ROM

53 加算器

20 54 周波数カウンタ(CTR)

55 演算部

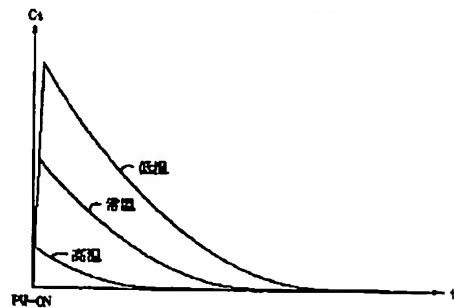
56 感温部

57 レジスタ(REG)

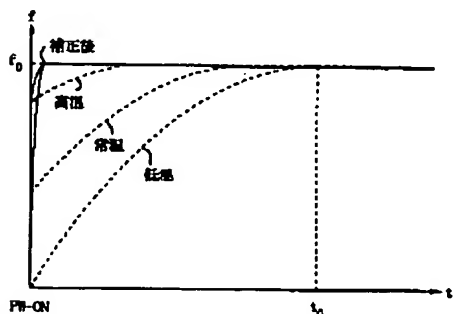
58 演算部

【図5】

実施の形態によるVCTCXOの動作特性を説明する図



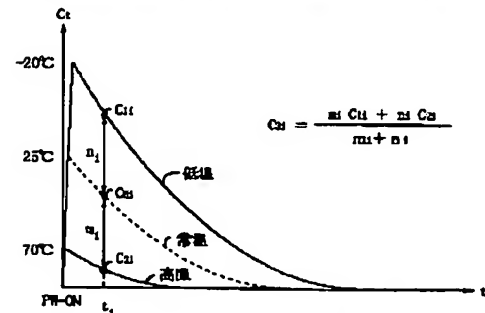
(A) 時間-補正データ特性



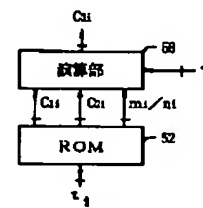
(B) 時間-周波数特性

【図7】

第2の実施の形態による補正データの演算を説明する図(1)



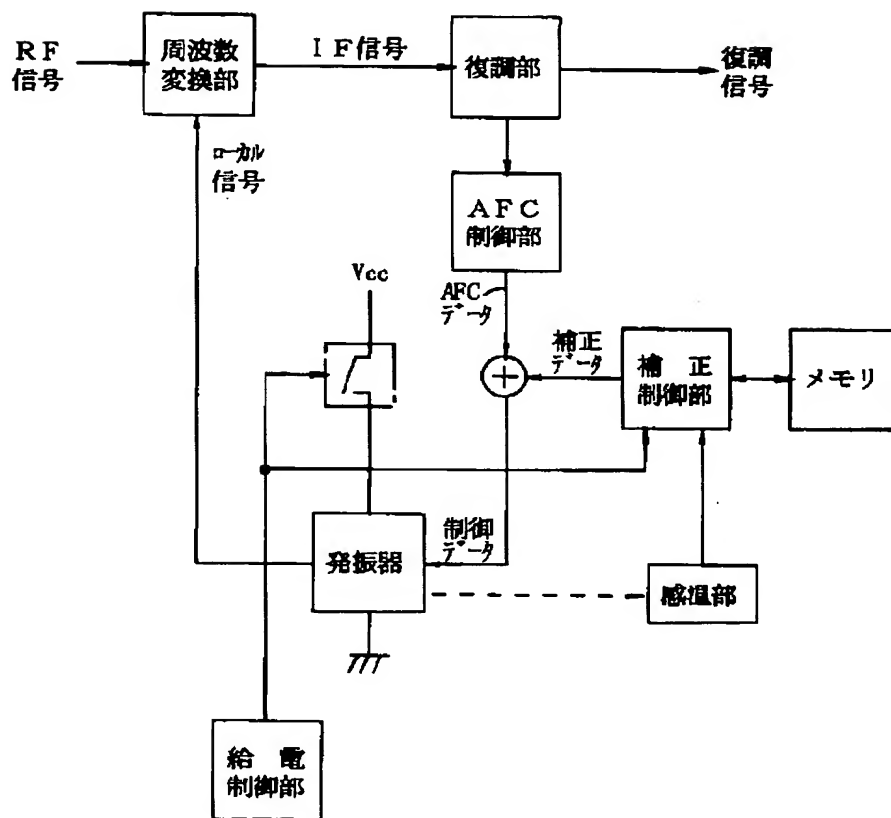
(A) 時間-補正演算データ特性



(B) 構成

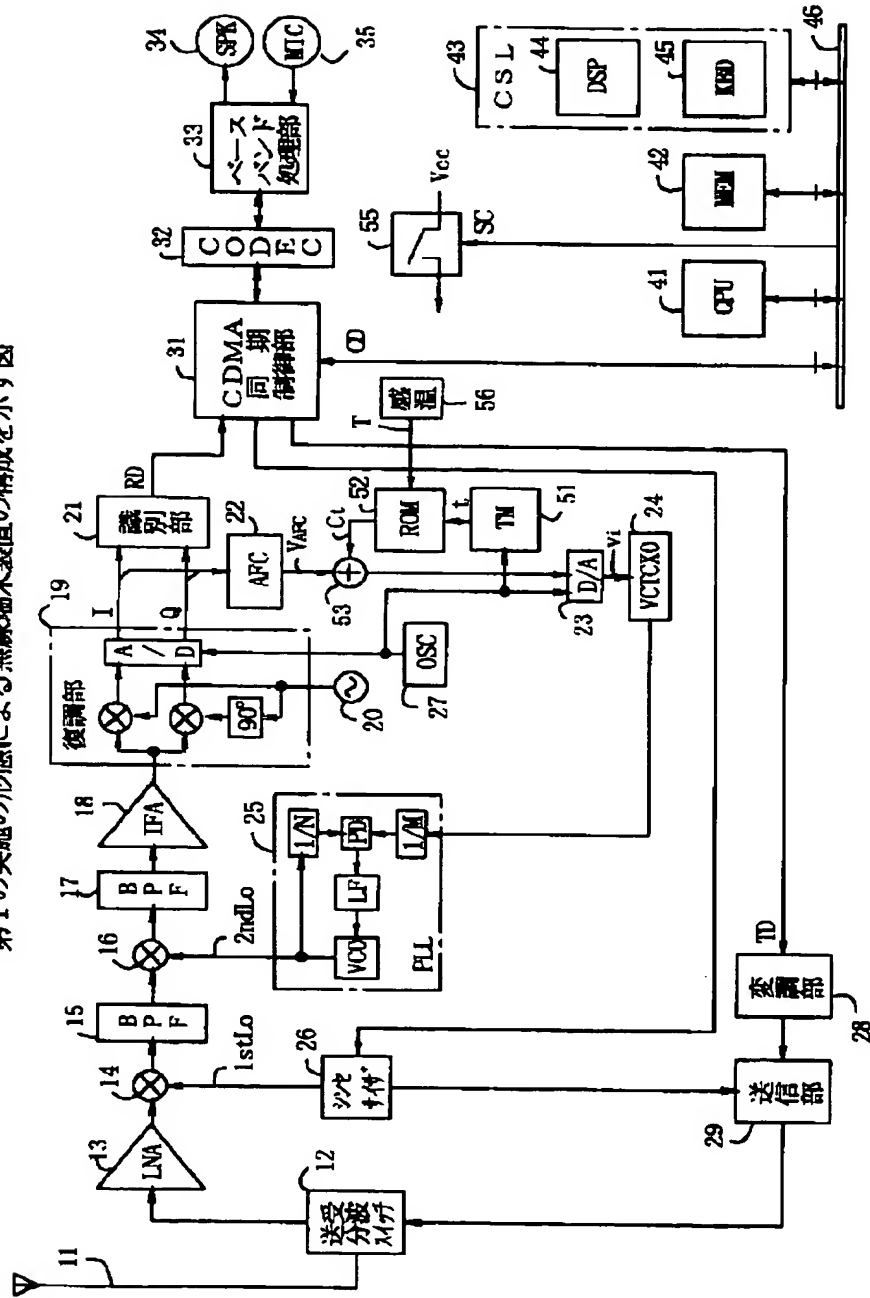
【図1】

本発明の原理を説明する図



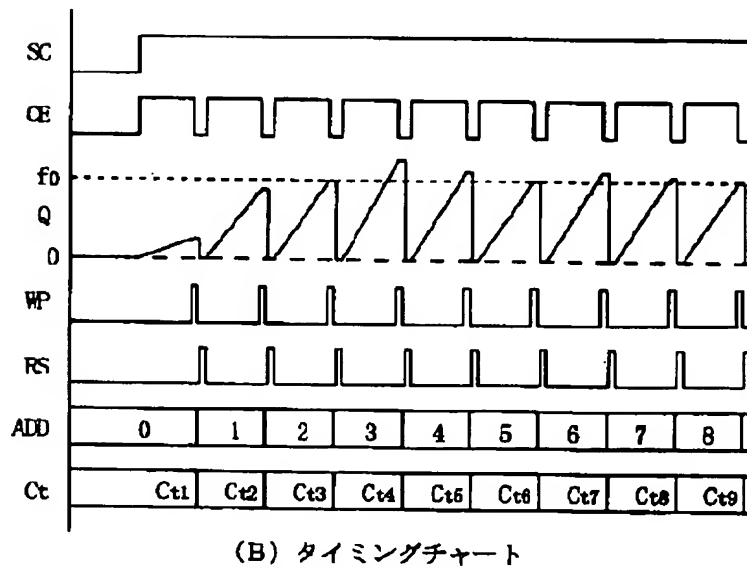
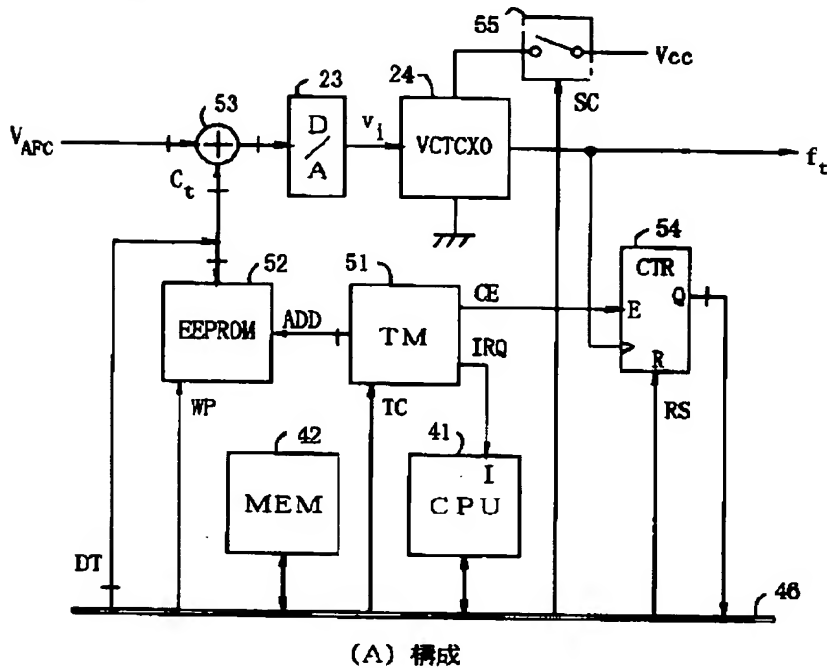
【図2】

第1の実施の形態による無線端末装置の構成を示す図



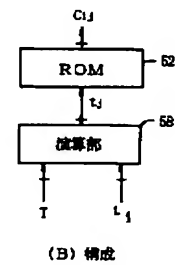
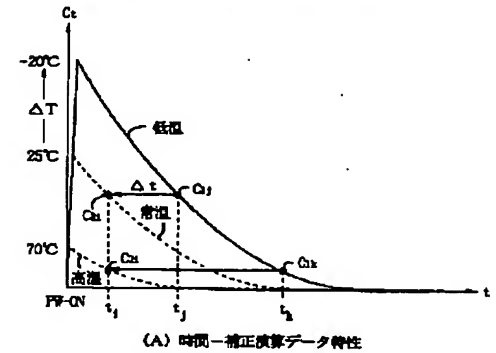
【図3】

実施の形態による補正データ生成処理を説明する図



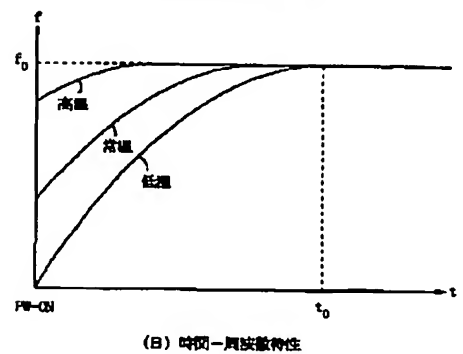
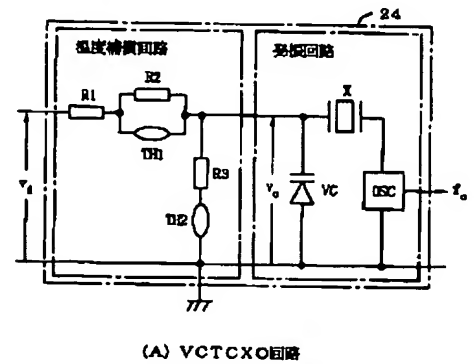
【図8】

第2の実施の形態による補正データの演算を説明する図(2)



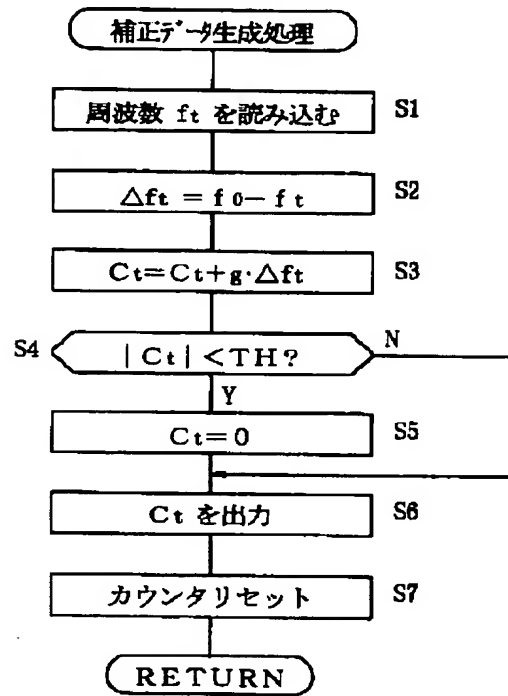
【図12】

従来技術の説明する図(2)

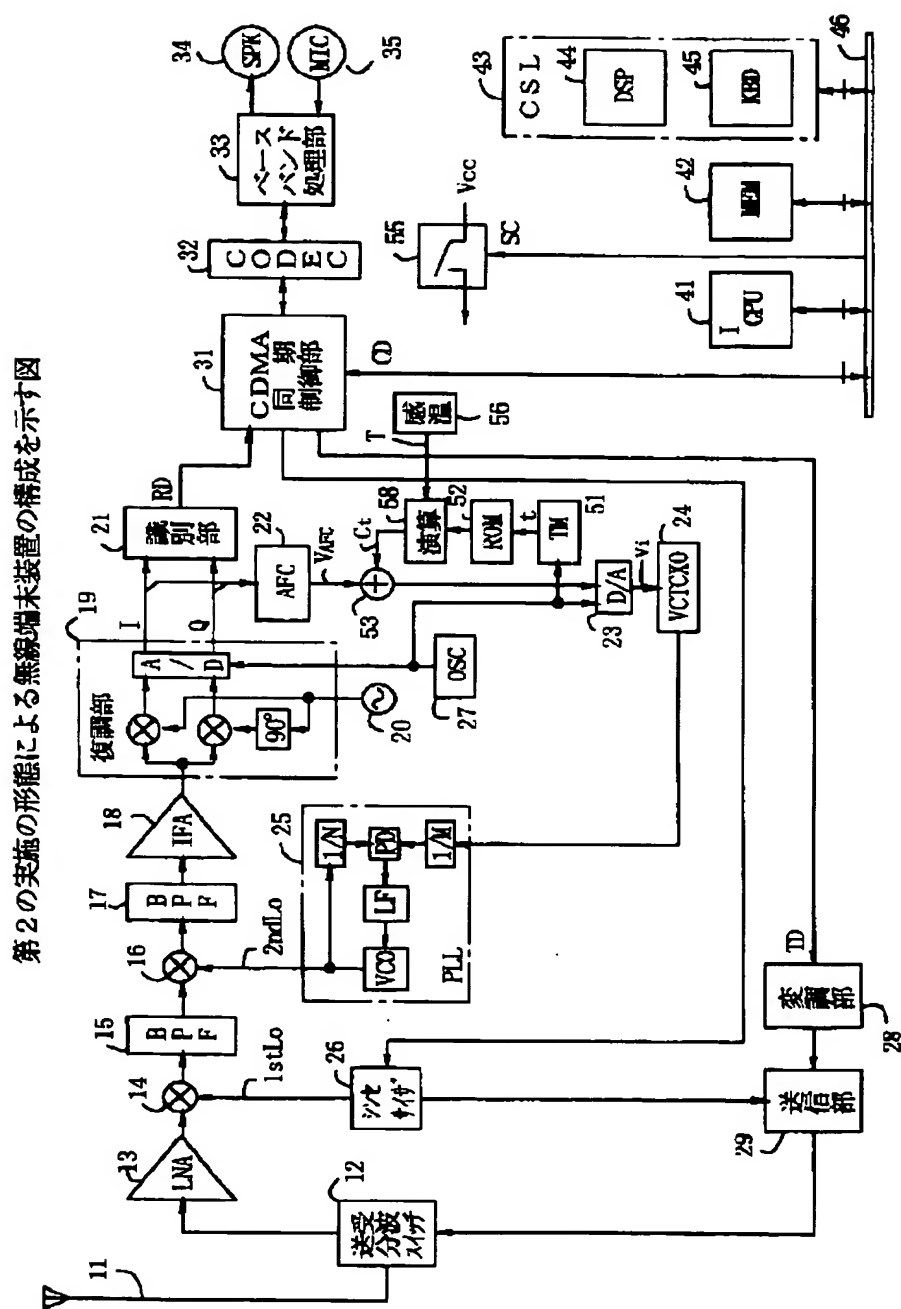


【図4】

実施の形態による補正データ生成処理のフローチャート

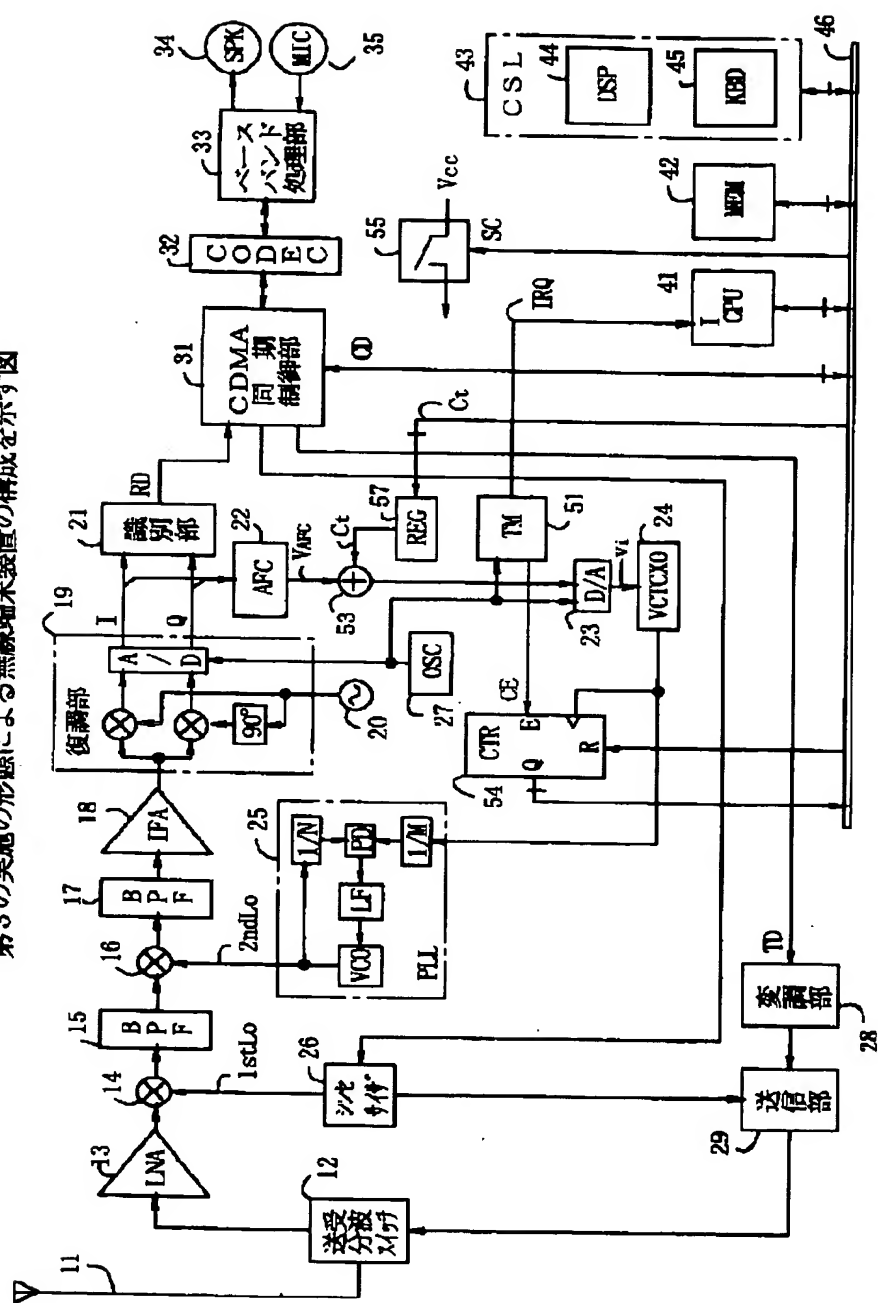


【图 6】

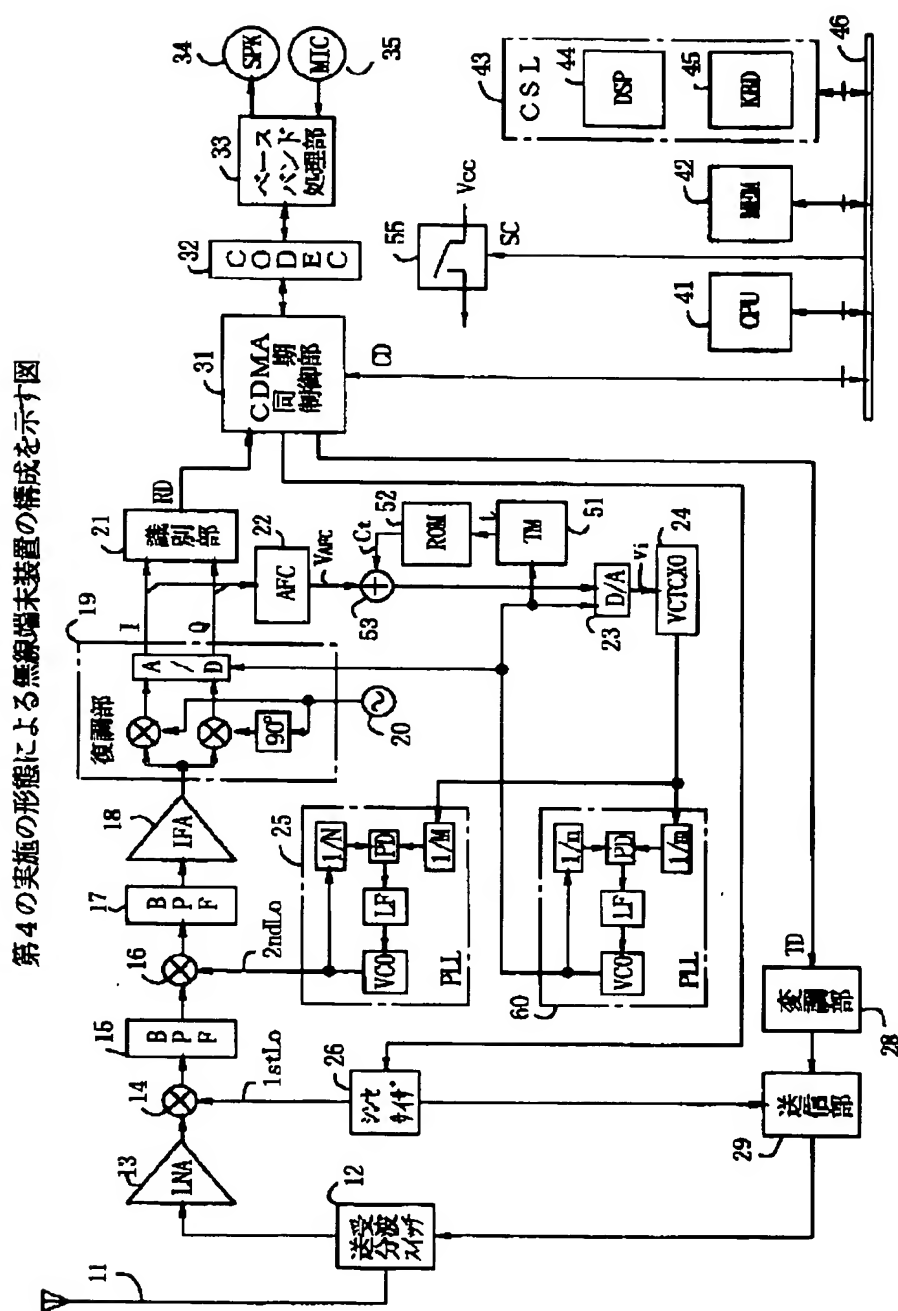




第3の実施の形態の形態による無線端末装置の構成を示す図



【☒ 1 0】



第4の実施の形態による無線端末装置の構成を示す図

【 ☒ 1 1 】

